

DOCKET NO.: 217649US2XPCT

10/018859
JC13 PCT/PTO 26 DEC 2001
#3

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Masayuki KAGOSHIMA

SERIAL NO.: NEW U.S. PCT APPLICATION

FILED: HERewith

INTERNATIONAL APPLICATION NO.: PCT/JP00/04073

INTERNATIONAL FILING DATE: June 21, 2000

FOR: HYBRID CONSTRUCTION MACHINE AND CONTROL APPARATUS THEREOF

REQUEST FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119
AND THE INTERNATIONAL CONVENTION

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicant claims as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NO</u>	<u>DAY/MONTH/YEAR</u>
Japan	11-179681	25 June 1999
Japan	11-179682	25 June 1999
Japan	11-179683	25 June 1999

Certified copies of the corresponding Convention application(s) were submitted to the International Bureau in PCT Application No. PCT/JP00/04073. Receipt of the certified copy(s) by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

Respectfully submitted,
OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Marvin J. Spivak
Attorney of Record
Registration No. 24,913
Surinder Sachar
Registration No. 34,423



22850

(703) 413-3000
Fax No. (703) 413-2220
(OSMMN 1/97)

CT/JP00/04073

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

14.07.00

EKU

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1999年 6月25日

REC'D 04 SEP 2000

出 願 番 号
Application Number:

平成11年特許願第179681号

WIPO PCT

出 願 人
Applicant(s):

株式会社神戸製鋼所
コベルコ建機株式会社

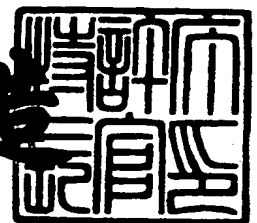
PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 8月18日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3064399

【書類名】 特許願

【整理番号】 90625061

【提出日】 平成11年 6月25日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F15B 11/00

【発明の名称】 ハイブリッド建設機械の制御装置

【請求項の数】 4

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県神戸市西区高塚台1丁目5番5号 株式会社神戸製鋼所 神戸総合技術研究所内

【氏名】 鹿児島 昌之

【特許出願人】

【識別番号】 000001199

【氏名又は名称】 株式会社神戸製鋼所

【特許出願人】

【識別番号】 000246273

【氏名又は名称】 油谷重工株式会社

【代理人】

【識別番号】 100089196

【弁理士】

【氏名又は名称】 梶 良之

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014731

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ハイブリッド建設機械の制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 エンジンで駆動される発電機の電力によりバッテリーを充電可能であると共に、これら発電機およびバッテリーの少なくとも一方の電力により電動機を作動させることにより作業可能なハイブリッド建設機械の制御装置において、

発電機の電力が所定値以下のときに、前記バッテリーの過放電を生じさせない前記電動機の消費電力となるように作業内容に応じて作業速度を制限する作業速度制限手段を有することを特徴とするハイブリッド建設機械の制御装置。

【請求項 2】 オペレータにより操作される操作レバーと、

前記操作レバーからの操作信号に基づいて、前記作業内容を判別して前記作業速度制限手段に出力する作業判別部と

を有することを特徴とする請求項 1 記載のハイブリッド建設機械の制御装置。

【請求項 3】 オペレータにより前記作業内容を指定可能な作業内容切換えスイッチと、

前記作業内容切替えスイッチで指定された作業内容を検出して前記作業速度制限手段に出力する切換えスイッチ検出部と

を有することを特徴とする請求項 1 記載のハイブリッド建設機械の制御装置。

【請求項 4】 前記ハイブリッド建設機械がハイブリッドショベルであることを特徴とする請求項 1 ないし 3 の何れか 1 項に記載のハイブリッド建設機械の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、エンジンとバッテリーとを組み合わせる各種の作業を行うハイブリッドショベル等のハイブリッド建設機械の制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

ショベル等の建設機械は、一般に、エンジンによりアクチュエータを駆動するように構成されているが、この構成では、作業時における大きな負荷変動に対応するようにエンジン出力を大幅に変動させながら作業を行う必要があるため、燃費効率が悪いと共に、騒音や排気ガス等の環境上の点でも問題がある。

【0003】

そこで、近年においては、エンジンに電動機や発電機を連結し、エンジン出力の一部や全部を電力に変換し、軽負荷の作業時に余った電力をバッテリーに充電しておく一方、重負荷の作業時にバッテリーから電力を取り出して重負荷の作業に利用するというハイブリッド建設機械およびその制御装置が開発や提案されている（実開平5-48501号公報等）。そして、この構成であれば、例えば図6に示すように、作業負荷（作業エネルギー）の変動分をバッテリーの充放電で平滑化することができるため、作業負荷（作業エネルギー）が大幅に変動した場合であっても、エンジン出力の変動を最小限に抑制することができ、結果として良好な燃費効率、低騒音化および排気ガスの低減化を実現することが可能になっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記従来のように、エンジンとバッテリーとを組み合わせたハイブリッド建設機械の制御装置においては、バッテリーの過充電による劣化を防止するため、バッテリーが所定値以上に充電されたときに、エンジンを停止させたり、エンジン出力を低下させることによって、バッテリーへの充電を中断や減少させる操作を行う必要がある。この際、建設機械で実施される作業の種類は、例えばショベルにあっては掘削や水平引き均し、土羽打ち、ばらまき等の負荷が大幅に異なる各種の作業が存在する（図4参照）。従って、エンジン出力（バッテリーの発電量）が停止や低下しているときに、大きな作業負荷の作業が突然行われると、バッテリーから放電された電力を主に用いて作業が行われるため、バッテリーが過剰に放電して早期に劣化するという問題がある。

【0005】

そこで、エンジン出力（バッテリーの発電量）が停止や低下しているときに作業

を行う場合には、エンジン出力（バッテリーの発電量）が所定値に復帰するまでの期間、作業速度を制限することによって、作業負荷を減少させてバッテリーの過剰な放電を防止する方法を採ることが考えられる。ところが、この場合には、最大の作業負荷となる作業に対応して全ての作業モードの作業速度が一律に制限されるため、作業効率が大幅に低下するという問題がある。

【0006】

従って、本発明は、エンジン出力（バッテリーの発電量）が停止や低下しているときに作業を行う場合に、バッテリーの過剰な放電による劣化を防止しつつ作業効率の低下を最小限に抑制することができるハイブリッド建設機械の制御装置を提供するものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求項1の発明は、エンジンで駆動される発電機の電力によりバッテリーを充電可能であると共に、これら発電機およびバッテリーの少なくとも一方の電力により電動機を作動させることにより作業可能なハイブリッド建設機械の制御装置において、発電機の電力が所定値以下のときに、前記バッテリーの過放電を生じさせない前記電動機の消費電力となるように作業内容に応じて作業速度を制限する作業速度制限手段を有することを特徴としている。

【0008】

上記の構成によれば、エンジンが停止状態であったり、アイドリング状態である場合のように、エンジンで駆動される発電機の電力が所定値以下であると、エンジンが十分に回転して発電機から十分な電力が得られるまでに所定の遅れ時間が発生する。そして、この遅れ時間の期間においては、バッテリーが放電した電力を主に用いて各作業内容の作業が行われることになる。従って、大きな作業負荷で作業を行う場合、通常の作業速度で作業と行くと、バッテリーが過剰に放電して劣化する原因になるが、本発明の構成においては、作業速度制限手段が作業内容に応じて作業速度を制限することによりバッテリーの過放電を防止するため、バッテリーが過放電により劣化することはない。

【0009】

さらに、過放電を生じさせない電動機の消費電力となるように、作業内容に応じて作業速度を制限しているため、各作業内容の作業速度を過放電を生じさせない範囲の最大値に設定することができる。従って、小さな作業負荷の作業内容の場合には、通常の作業速度と殆ど同一の作業速度で作業を行うことができるため、従来のように全ての作業内容に対して一律に作業速度を制限する場合よりも、高い作業効率を得ることができ、結果として作業速度を制限することによる作業効率の低下を最小限に抑制することができる。

【0010】

請求項2の発明は、請求項1記載のハイブリッド建設機械の制御装置であって、オペレータにより操作される操作レバーと、前記操作レバーからの操作信号に基づいて、前記作業内容を判別して前記作業速度制限手段に出力する作業判別部とを有することを特徴としている。

上記の構成によれば、操作レバーの操作信号を基にして作業内容を判別して認識することができるため、オペレータが作業内容を指定する手間を省力することができる。

【0011】

請求項3の発明は、請求項1記載のハイブリッド建設機械の制御装置であって、オペレータにより前記作業内容を指定可能な作業内容切換えスイッチと、前記作業内容切替えスイッチで指定された作業内容を検出して前記作業速度制限手段に出力する切換えスイッチ検出部とを有することを特徴としている。

上記の構成によれば、作業内容切替えスイッチに指定された作業内容を高い信頼性で認識することができるため、誤認識による主バッテリーの過剰な放電を確実に防止することができる。

【0012】

請求項4の発明は、請求項1ないし3の何れか1項に記載のハイブリッド建設機械の制御装置であって、前記ハイブリッド建設機械がハイブリッドショベルであることを特徴としている。

上記の構成によれば、大きな変動幅の作業負荷を有した各種の作業内容を実施するハイブリッドショベルに対して好適に適用することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を図1ないし図5に基づいて以下に説明する。

本実施の形態に係る制御装置は、図3に示すように、ハイブリッド建設機械であるハイブリッドショベルに設けられている。尚、以降の説明においては、シリーズ型ハイブリッド方式を採用したハイブリッドショベルについて説明するが、パラレル型ハイブリッド方式を採用したハイブリッドショベルに適用することもできる。ハイブリッドショベルは、下部走行体1と、下部走行体1の上面中心部に旋回可能に設けられた上部旋回体2と、上部旋回体2の前部に設けられた掘削アタッチメント3とを有している。下部走行体1は、両端部に並行配置された一対のクローラフレーム4と、各クローラフレーム4の周囲に回転可能に設けられ、地面に対して面状に接地するクローラ5と、クローラ5を回転駆動する減速機35・36および電動機6・7とを有している。そして、このように構成された下部走行体1は、各クローラ5を減速機35・36を介して電動機6・7により個別に正方向および逆方向に回転駆動することによって、ショベル全体を地面に対して前進や後退、回転、旋回させる。

【0014】

上記の下部走行体1の上面中心部には、旋回軸8aが下部走行体1に対して直交して設けられている。旋回軸8aの上部には、上部旋回体2の一部を構成する旋回フレーム8が回動自在に設けられている。旋回フレーム8の上面には、オペレータの操縦室となるキャビン9と、保護カバー40で覆われた機械収容部41とが設けられていると共に、上述の掘削アタッチメント3のブーム17およびブームシリンダ18の一端部が上下方向に回動自在に設けられている。

【0015】

機械収容部41内には、旋回用電動機13および減速機14が設けられていると共に、ブーム用電動機15とブームポンプ16とを一体化して備えたブーム用一体型アクチュエータA1が設けられている。旋回用電動機13は、減速機14を介して旋回フレーム8を旋回軸8aを旋回中心として旋回駆動する。また、ブーム用一体型アクチュエータA1は、上述のブームシリンダ18に図示しない油

圧配管を介して接続されており、ブームシリンダ 18 のシリンダロッドを油圧により進退移動させることによって、ブーム 17 の先端側（他端側）を上下動させる。

【0016】

上記のブーム 17 の先端部には、アーム 19 が回動自在に設けられている。アーム 19 の先端部には、バケット 21 が回動自在に設けられている。また、ブーム 17 とアーム 19 とは、アームシリンダ 20 を介して連結されており、アーム 19 とバケット 21 とは、バケットシリンダ 22 を介して連結されている。これらのシリンダ 20・22 には、アーム用一体型アクチュエータ A2 とバケット用一体型アクチュエータ A3 とがそれぞれ設けられており、各アクチュエータ A2・A3 は、電動機 23・25 とポンプ 24・26 とを一体化して構成されている。そして、各アクチュエータ A2・A3 は、シリンダ 20・22 のシリンダロッドを油圧により進退移動させることによって、アーム 19 およびバケット 21 をそれぞれ上下方向に回動させる。

【0017】

また、上述の機械収容部 41 内には、旋回用電動機 13 やブーム用一体型アクチュエータ A1 の他に、エンジン 10 や、エンジン 10 の回転速度（エンジン出力）に応じた交流電力を生成する発電機 11、通常運転時に使用される主バッテリー 12、主バッテリー 12 が使用不能になった緊急時に使用される補助バッテリー 42 等が設けられている。尚、上記の両バッテリー 12・42 には、鉛蓄電池やニッケル水素蓄電池のような電力を繰り返して充放電可能な二次電池が使用される。

【0018】

上記の発電機 11 は、図 1 に示すように、制御装置のモータコントローラ 37 に接続されている。モータコントローラ 37 は、上述の各種の電動機 6・7・13・15・23・25 に接続されていると共に、主バッテリー 12 および補助バッテリー 42 に切換スイッチ 43 を介して接続されている。切換スイッチ 43 は、二方向に連動して切換可能なスイッチ部 43a～43c を 3 系統備えており、2 系統のスイッチ部 43a・43b は、主バッテリー 12 に対する充電およびその停止の切替えに使用され、残りの 1 系統のスイッチ部 43c は、主バッテリー 12 から

の放電と補助バッテリー 42 からの放電との切替えに使用される。そして、切換スイッチ 43 は、通常運転時において全スイッチ部 43 a ~ 43 c が主バッテリー 12 とモータコントローラ 37 とを接続状態にするように設定されており、緊急時にスイッチ部 43 a ・ 43 b が主バッテリー 12 から切り離され、スイッチ部 43 c が補助バッテリー 42 とモータコントローラ 37 とを接続状態にするように手動や自動の操作で切り替えられる。

【0019】

また、モータコントローラ 37 には、操作信号系 44 が接続されている。操作信号系 44 は、図 3 のキャビン 9 内に設けられた操作レバー 45 と、操作レバー 45 からの操作信号に基づいて作業モード（作業内容）を判別する作業判別部 46 と、作業速度制限部 47 とを有している。作業速度制限部 47 は、操作レバー 45 および作業判別部 46 に接続されていると共に、電動機 6 ・ 7 ・ 13 ・ 15 ・ 23 ・ 25 の消費電力を検出する電力検出器 48 等に接続されている。そして、作業速度制限部 47 は、図 2 の操作信号補正ルーチンを実行しており、各部 46 ・ 45 ・ 48 から入力された操作信号や作業モード信号、消費電力信号等に基づき、主バッテリー 12 の過放電を防止するように所定条件下で作業モードに応じて操作信号を制限しながらモータコントローラ 37 に出力する。

【0020】

上記のモータコントローラ 37 は、発電機 11 からの交流電力を直流電力に変換したり、バッテリー 12 ・ 42 からの直流電力を交流電力に変換する電力変換機能（インバータ機能）や、操作信号系 44 からの操作信号に基づいて例えば主バッテリー 12 から電力変換して得た交流電力を各電動機 6 ・ 7 ・ 13 ・ 15 ・ 23 ・ 25 に出力する電動機作動機能、発電機 11 で生成された電力を主バッテリー 12 に充電する通常充電機構、各電動機 6 ・ 7 ・ 13 ・ 15 ・ 23 ・ 25 で生じた回生電力を主バッテリー 12 に充電する回生充電機能等の諸機能を備えており、これら諸機能を主バッテリー 12 の充電量や発電機 11 の発電量、作業モード等に基づいて任意に実行する。

【0021】

上記の構成において、ハイブリッドショベルの制御装置の動作について説明す

る。

図3のキャビン9内のオペレータが運転キーを回動させる等の始動操作を行うことによって、モータコントローラ37に電源が投入されると共にエンジン10が運転されると、モータコントローラ37は、先ず、主バッテリー12の充電量を確認し、充電量が不十分であれば、エンジン10により回転駆動される発電機11で生成された交流電力を直流電力に変換して主バッテリー12を充電する。尚、主バッテリー12の充電量が極めて不十分である場合には、エンジン10の出力（回転速度）を増大させて発電機11の発電量を増大させることによって、主バッテリー12に対する充電を早急に行う。一方、主バッテリー12の充電量が十分であれば、エンジン10の出力（回転速度）を最低のアイドリング状態にしたり、エンジン10を停止することによって、主バッテリー12の過剰な充電を防止しながら、操作信号系44から操作信号が入力されるまで待機する。

【0022】

次に、オペレータが所定の作業を行うように操作レバー45を操作すると、操作レバー45から操作量に応じた操作信号が出力される。操作信号は、作業判別部46および作業速度制限部47にそれぞれ入力される。そして、作業判別部46においては、操作信号の特徴を抽出し、作業を判別する。作業判別方法としては、例えば特開平9-217702号公報に示されるものを用いる。

【0023】

上記のようにして作業判別部46で認識された作業モードは、作業速度制限部47に出力される。この際、作業速度制限部47は、図3に示すように、操作信号補正ルーチンを実行しており、操作レバー45から操作信号が入力されたときに、この操作信号をそのままモータコントローラ37に出力する。そして、待機状態にあるモータコントローラ37に対して操作信号の操作量でもって操作信号に対応する電動機6・7・13・15・23・25を作動させることによって、例えばショベルの走行や掘削、土羽打ち等の各作業を行わせる（S1）。

【0024】

この後、エンジン10が停止状態やアイドリング状態にあるか否かを例えば発電機11の発電量等に基づいて判定する（S2）。エンジン10が十分な回転速

度で発電機 11 を駆動している場合には (S2, NO)、発電機 11 からの大きな電力と主バッテリー 12 からの電力とを用いることによって、全ての作業モードの作業を速度を制限することなく行うことができるため、S1 を再実行して操作信号をそのままモータコントローラ 37 に出力して作業を継続する。一方、エンジン 10 が停止状態やアイドリング状態にある場合には (S2, YES)、エンジン 10 が所定の回転速度に到達するまでの期間、主バッテリー 12 から放電される電力が主に使用されるため、主バッテリー 12 の過剰な放電による劣化を防止するように S3 以降の動作が実行される。

【0025】

即ち、電動機 6・7・13・15・23・25 の消費電力を電力検出器 48 を介して取得し (S3)、消費電力の合計値を算出する (S4)。そして、主バッテリー 12 の過剰な放電を防止するように予め設定された設定値と、上記の合計値とを比較し、合計値が設定値以上であるか否かを判定する (S5)。合計値が設定値以上でない場合には (S5, NO)、現状の操作信号で各電動機 6・7・13・15・23・25 を作動させて作業を継続した場合でも、主バッテリー 12 の過剰な放電による損傷はないと判断できるため、S1 から再実行して操作レバー 45 の操作信号に対応した作業速度で作業を継続する。

【0026】

一方、消費電力の合計値が設定値以上である場合には (S5, YES)、上述の作業判別部 46 から入力されている作業モード (作業内容) を取り込み (S6)、この作業モードに対応した制限値を選択する。尚、作業モードに対応した制限値とは、図 4 に示すように、作業モード (作業内容) によって負荷変動や負荷レベルが大きく異なるため、主バッテリー 12 を劣化させない基準放電量を基にして各作業モードに応じて個々に設定される値のことである。例えば走行や掘削等の大きな負荷変動や負荷レベルの作業モードの場合には、電動機 6・7・13・15・23・25 の回転速度 (作業速度) を通常運転時よりも大きく低下させるように制限値が設定される一方、吊り作業等の小さな負荷変動や負荷レベルの作業モードの場合には、電動機 6・7・13・15・23・25 の回転速度 (作業速度) を通常運転時よりも僅かに低下させるように制限値が設定される (S7)

【0027】

上記のようにして作業モードに対応した制限値が選択されると、図1に示すように、操作レバー45からの操作信号を取り込み(S8)、制限値を上限とした操作量となるように補正した後、操作信号をモータコントローラ37に出力する(S9)。これにより、オペレータが操作レバー45を最大速度となるように操作していても、制限値の作業速度(消費電力)で作業が行われるため、主バッテリー12が過剰な放電による劣化を生じることはない。また、基準放電量に基づいて各作業モードの制限値が設定されているため、負荷の小さな作業モードの場合には、通常の作業速度と殆ど同じ作業速度で作業を行うことができる。従って、作業全体としての効率の低下を最小限に抑制することができる。

【0028】

この後、エンジン10の回転速度や発電機11の発電量等に基づいて操作信号の制限を継続するか否かを判定する(S10)。エンジン10が十分な回転速度で回転し、発電機11の発電量と主バッテリー12の放電量とで作業速度を制限しなくても主バッテリー12を過放電させることなく作業を行える場合には、操作信号の制限を終了すると判断する(S10, NO)。そして、S1を再実行し、操作信号をそのままモータコントローラ37に出力して通常の作業速度で作業を行う。一方、エンジン10の回転速度や主バッテリー12の発電量が不十分である場合には、操作信号の制限を継続すると判断し(S10, YES)、主バッテリー12の過剰な放電による劣化を防止するため、S8から再実行する。そして、操作量を制限しながらモータコントローラ37に出力することによって、抑制された作業速度で作業を継続する。

【0029】

以上のように、本実施形態のハイブリッドショベルの制御装置は、エンジン10で駆動される発電機11の電力により主バッテリー12を充電可能であると共に、これら発電機11および主バッテリー12の少なくとも一方の電力により電動機6等を作動させることにより作業可能なものであって、発電機11の電力が主バッテリー12の過放電を生じさせる可能性のある所定値以下のときに、主バッテリー

12の過放電を生じさせない電動機6等の消費電力となるように、作業モード（作業内容）に応じて作業速度を制限する作業速度制限部47（作業速度制限手段）を有する構成である。

【0030】

上記の構成によれば、エンジン10が停止状態であったり、アイドリング状態である場合のように、エンジン10で駆動される発電機11の電力が所定値以下の場合には、エンジン10が十分に回転して発電機11から十分な電力が得られるまでに所定の遅れ時間が発生する。そして、この遅れ時間の期間においては、主バッテリー12が放電した電力を主に用いて作業が行われることになる。従って、大きな作業負荷の作業を行う場合、通常の作業速度で作業を行うと、主バッテリー12が過剰に放電して劣化する原因になるが、上記の構成においては、作業速度制限手段が作業に応じて作業速度を制限することにより主バッテリー12の過放電を防止するため、主バッテリー12が過放電により劣化することはない。

【0031】

さらに、過放電を生じさせない電動機6等の消費電力となるように、作業に応じて作業速度を制限しているため、各作業の作業速度を過放電を生じさせない範囲の最大値に設定することができる。従って、小さな作業負荷の作業の場合には、通常の作業速度と殆ど同一の作業速度で作業を行うことができるため、従来のように全ての作業に対して一律に作業速度を制限する場合よりも、高い作業効率を得ることができ、結果として作業速度を制限することによる作業効率の低下を最小限に抑制することができる。

【0032】

また、本実施形態のハイブリッドショベルの制御装置は、オペレータにより操作される操作レバー45と、操作レバー45からの操作信号に基づいて、作業モード（作業内容）を判別する作業判別部46とを有した構成にされている。そして、この構成によれば、操作レバー45の操作信号を基にして作業モードを判別して認識することができるため、オペレータが作業モードを指定する手間を省力することができる。

【0033】

尚、本実施形態の制御装置においては、作業判別部 46 により操作レバー 45 の操作信号に基づいて作業モードを認識するようになっているが、これに限定されるものではない。即ち、制御装置は、図 5 に示すように、オペレータにより作業モードを指定可能な作業モード切換えスイッチ 49 と、このスイッチ 49 で指定された作業モードを検出することによって、作業モード（作業内容）を認識して電動機速度補正部 47 に出力する切換えスイッチ検出部 50 とを有した構成にされていても良い。そして、この場合には、作業モードを高い信頼性で認識することができるため、誤認識による主バッテリー 12 の過剰な放電を確実に防止することができる。

【0034】

また、本実施形態の制御装置は、大きな変動幅の作業負荷を有した各種の作業モードを実施するハイブリッドシヨベルに対して好適に適用することができるが、これに限定されるものではなく、ブルドーザやクレーンのように複数の作業内容を実施可能な全てのハイブリッド建設機械に適用することができる。

【0035】

【発明の効果】

請求項 1 の発明は、エンジンで駆動される発電機の電力によりバッテリーを充電可能であると共に、これら発電機およびバッテリーの少なくとも一方の電力により電動機を作動させることにより作業可能なハイブリッド建設機械の制御装置において、発電機の電力が所定値以下のときに、前記バッテリーの過放電を生じさせない前記電動機の消費電力となるように作業内容に応じて作業速度を制限する作業速度制限手段を有する構成である。

【0036】

上記の構成によれば、作業速度制限手段が作業内容に応じて作業速度を制限することによりバッテリーの過放電を防止するため、バッテリーが過放電により劣化することはない。さらに、各作業内容の作業速度を過放電を生じさせない範囲の最大値に設定することができるため、従来のように全ての作業内容に対して一律に作業速度を制限する場合よりも、高い作業効率を得ることができ、結果として作業速度を制限することによる作業効率の低下を最小限に抑制することができる

いう効果を奏する。

【0037】

請求項2の発明は、請求項1記載のハイブリッド建設機械の制御装置であって、オペレータにより操作される操作レバーと、前記操作レバーからの操作信号に基づいて、前記作業内容を判別して前記作業速度制限手段に出力する作業判別部とを有する構成である。

上記の構成によれば、操作レバーの操作信号に基にして作業内容を判別して認識することができるため、オペレータが作業内容を指定する手間を省力することができるという効果を奏する。

【0038】

請求項3の発明は、請求項1記載のハイブリッド建設機械の制御装置であって、オペレータにより前記作業内容を指定可能な作業内容切換えスイッチと、前記作業内容切替えスイッチで指定された作業内容を検出して前記作業速度制限手段に出力する切換えスイッチ検出部とを有する構成である。

上記の構成によれば、作業内容切替えスイッチに指定された作業内容を高い信頼性で認識することができるため、誤認識による主バッテリーの過剰な放電を確実に防止することができるという効果を奏する。

【0039】

請求項4の発明は、請求項1ないし3の何れか1項に記載のハイブリッド建設機械の制御装置であって、前記ハイブリッド建設機械がハイブリッドショベルである構成である。

上記の構成によれば、大きな変動幅の作業負荷を有した各種の作業内容を実施するハイブリッドショベルに対して好適に適用することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】

ハイブリッドショベルの制御装置のブロック図である。

【図2】

操作信号補正ルーチンのフローチャートである。

【図 3】

ハイブリッドショベルの全体概略側面図である。

【図 4】

各作業モードの負荷特性を示す説明図である。

【図 5】

ハイブリッドショベルの駆動制御系のブロック図である。

【図 6】

ハイブリッド方式で作業した場合におけるバッテリーの充放電の状態を示す説明図である。

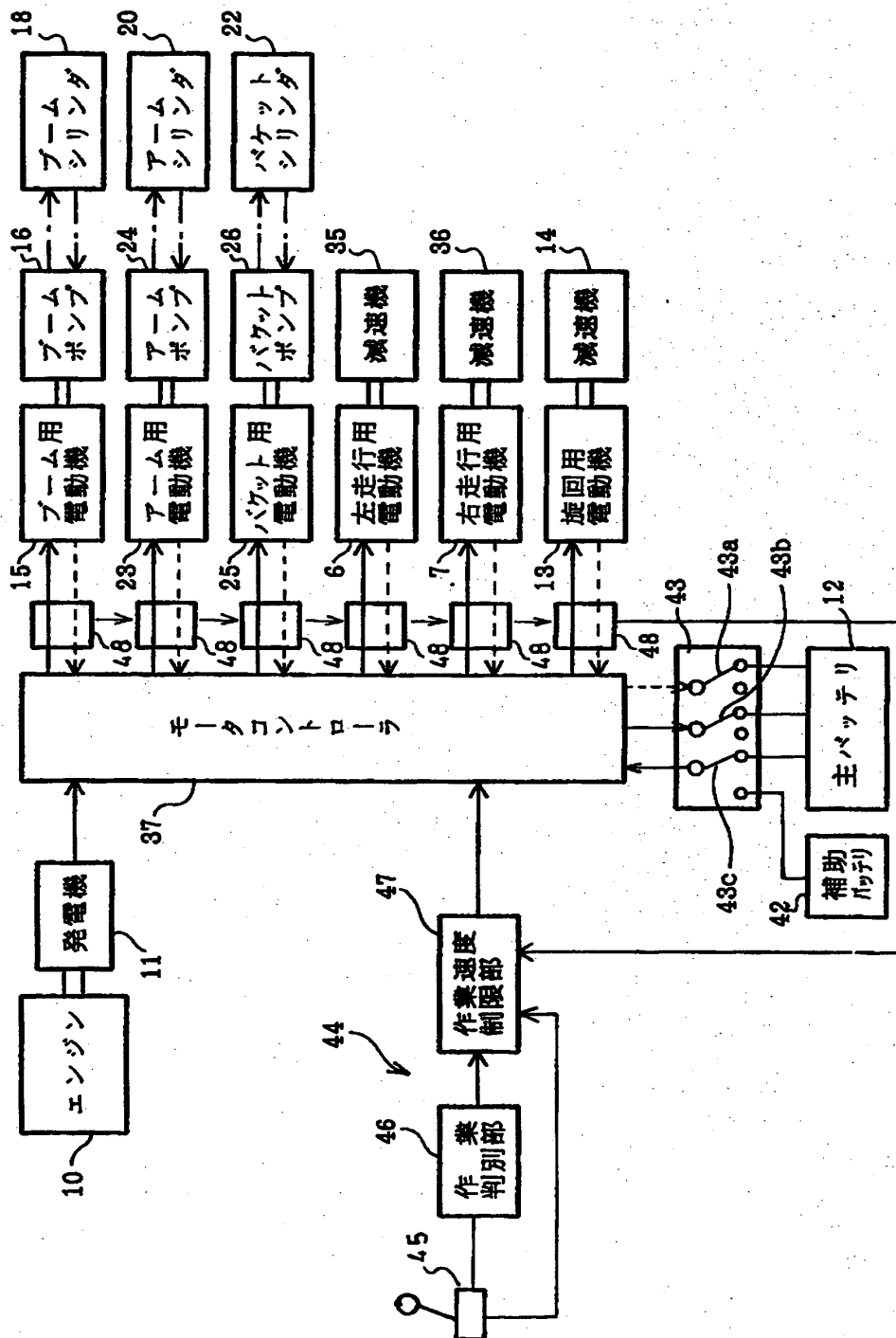
● 【符号の説明】

- 1 下部走行体
- 2 上部旋回体
- 3 掘削アタッチメント
- 4 クローラフレーム
- 5 クローラ
- 8 旋回フレーム
- 9 キャビン
- 10 エンジン
- 11 発電機
- 12 主バッテリー
- 13 旋回用電動機
- 14 減速機
- 15 ブーム用電動機
- 16 ブームポンプ
- 17 ブーム
- 18 ブームシリンダ
- 19 アーム
- 20 アームシリンダ
- 21 バケット

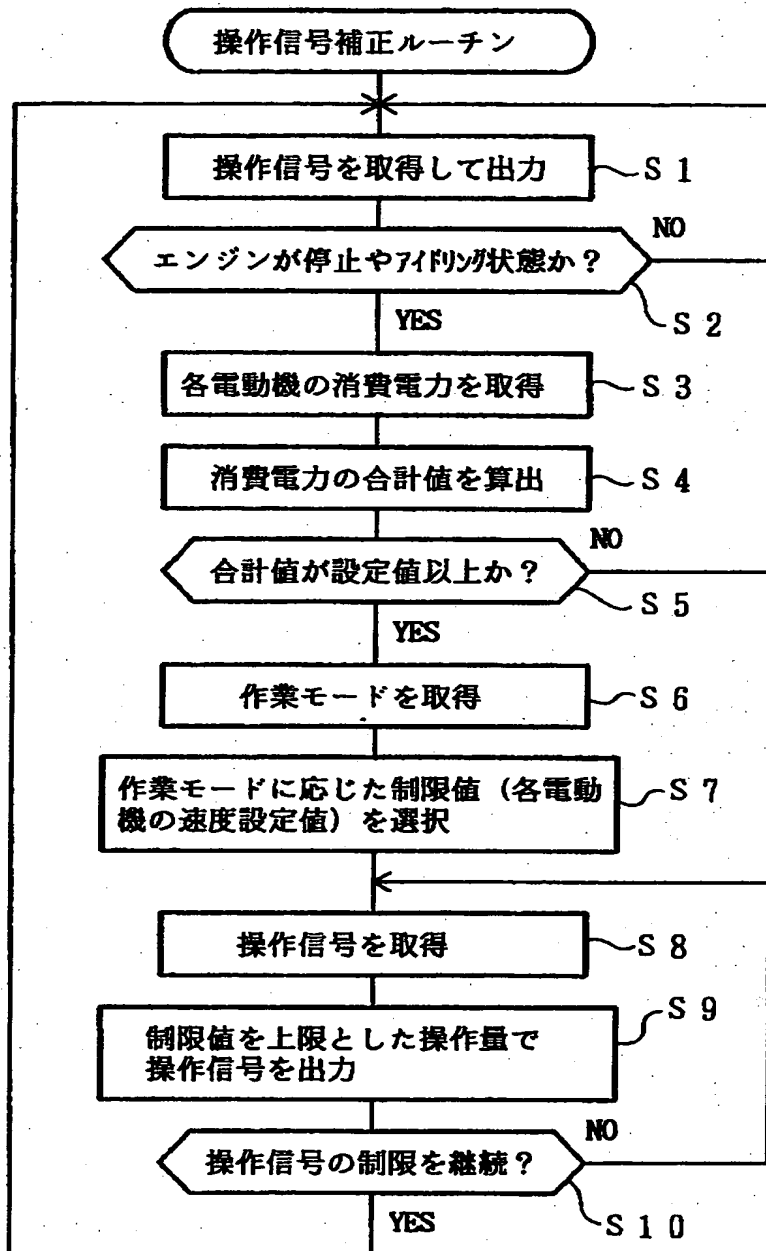
- 2 2 バケットシリンダ
- 2 3 アーム用電動機
- 2 4 アームポンプ
- 4 1 機械収容部
- 4 2 補助バッテリー
- 4 3 切換スイッチ
- 4 4 操作信号系
- 4 5 操作レバー
- 4 6 作業判別部
- 4 7 作業速度制限部
- 4 8 電力検出器
- 4 9 作業モード切換えスイッチ
- 5 0 切換えスイッチ検出部

【書類名】 図面

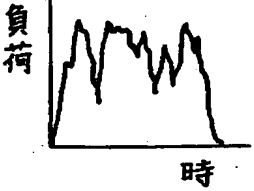
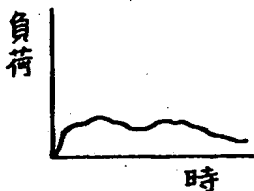
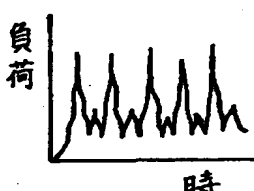
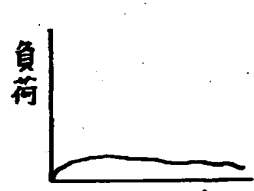
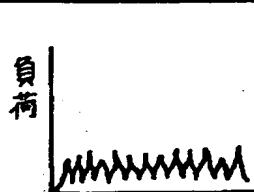
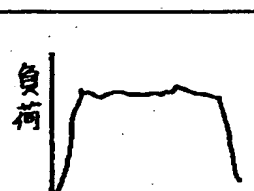
【図1】



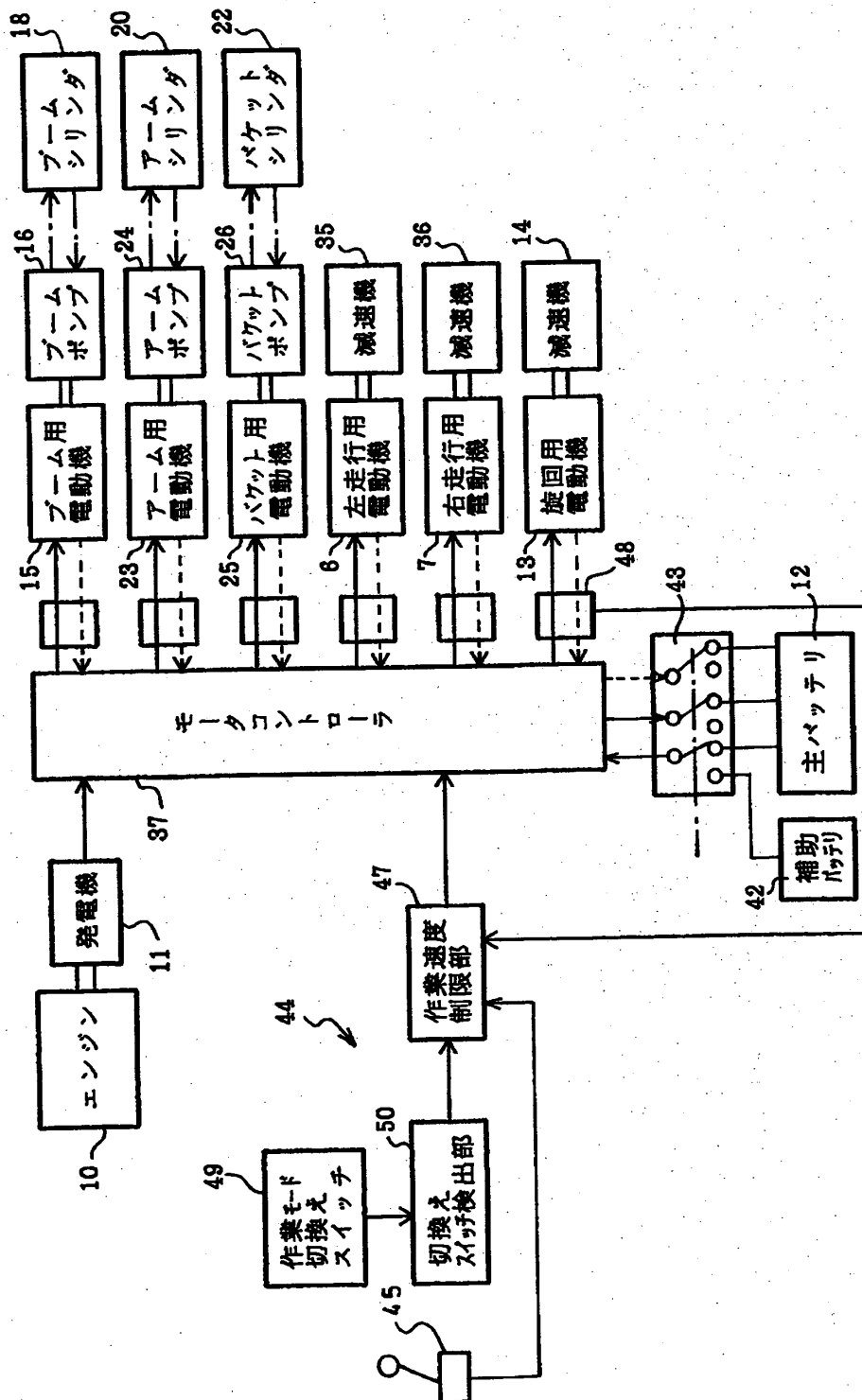
【図 2】



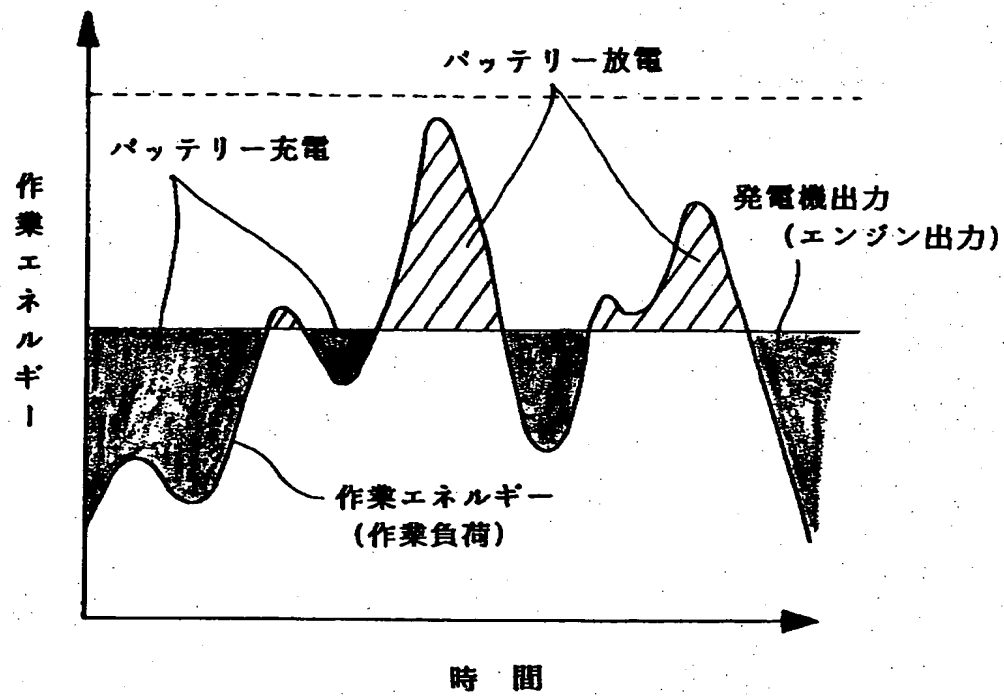
【図4】

作業内容	負荷特性	負荷変動	負荷レベル
掘削	 <p>負荷</p> <p>時</p>	激しい 変化量大	高
水平引き 均し	 <p>負荷</p> <p>時</p>	比較的 緩やか	低
土羽打ち	 <p>負荷</p> <p>時</p>	激しい 変化量大	中
吊り作業	 <p>負荷</p> <p>時</p>	緩やか	低～中 (吊り荷重量に により変わる)
ばらまき	 <p>負荷</p> <p>時</p>	激しい 変化量小	低
走行	 <p>負荷</p> <p>時</p>	緩やか	高

【図5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 エンジン出力（バッテリーの発電量）が停止や低下しているときに作業を行う場合に、バッテリーの過剰な放電による劣化を防止しつつ作業効率の低下を最小限に抑制する。

【解決手段】 エンジン 10 で駆動される発電機 11 の電力により主バッテリー 12 を充電可能であると共に、これら発電機 11 および主バッテリー 12 の少なくとも一方の電力により電動機 6 等を作動させることにより作業可能なものである。発電機 11 の電力が主バッテリー 12 の過放電を生じさせる可能性のある所定値以下のときに、主バッテリー 12 の過放電を生じさせない電動機 6 等の消費電力となるように作業内容に応じて作業速度を制限する作業速度制限部 47 を有している。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001199]

1. 変更年月日 1990年 8月24日

[変更理由] 新規登録

住 所 兵庫県神戸市中央区脇浜町1丁目3番18号

氏 名 株式会社神戸製鋼所

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000246273]

1. 変更年月日 1990年 8月 7日
[変更理由] 新規登録
住 所 広島県広島市安佐南区祇園3丁目12番4号
氏 名 油谷重工株式会社
2. 変更年月日 1999年10月 4日
[変更理由] 名称変更
住 所 広島県広島市安佐南区祇園3丁目12番4号
氏 名 コベルコ建機株式会社